

Ontwikkelingen in de behoefte aan Onderzoek
op het terrein van
Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen
en de daaruit voortvloeiende
consequenties voor het IMAG

Visienota IMAG 1977 - 1981

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
1. Taak van het Instituut	3
2. Organisatie; Bestuur	3/4
3. Vraagstelling aan het onderzoek vanuit de "afnemers"	4
3.0. Inleiding	4
3.0.1. Technische ontwikkelingen, bedrijfsomvang, schaalvergroting	4
3.0.2. Te verwachten technische mogelijkheden	5
3.0.3. Mechanisatie en produkt	5
3.0.4. Bedrijfsvoering en werkmethoden	6
3.0.5. De agrarische bedrijfsgebouwen en de kassen	6
3.0.6. Landbouw en Landschap en Milieu	6
3.1. Het Landbouwbedrijfsleven	6
3.1.1. Akkerbouw	6
3.1.2. Veehouderij	8
3.1.3. Tuinbouw	10
3.2. De leveranciers/afnemers van bedrijfsmiddelen en produkten	15
3.2.1. Werktuigen en gebouwen	15
3.2.2. Van produkt naar consument	16
3.3. Milieu-effecten in de samenleving	16
3.4. Recreatie	17
3.5. Ontwikkelingsprojecten	18
4. Ontwikkelingen vanuit het onderzoek gezien	18
4.1. Het werktuigbouwkundig onderzoek	18
4.2. Onderzoek Landbouwwerktuigkunde	19
4.3. Arbeidskundig en organisatorisch onderzoek	19
4.4. Bouwkundig onderzoek	21
4.5. Fysische procestechniek	23
5. Methodieken en toerusting voor het onderzoek	24
5.1. Hoofdafdeling Werktuigbouwkunde	24
5.2. Hoofdafdeling Landbouwwerktuigkunde	25
5.3. Hoofdafdeling Arbeidskunde	25
5.4. Hoofdafdeling Bouwkunde	26
5.5. Hoofdafdeling Fysische procestechniek (Klimaatbeheersing in gebouwen)	26
6. Samenwerkingsaspecten met andere instellingen	27
7. Het uitdragen van onderzoekresultaten	28

1. Taak van het Instituut

De taak van het IMAG is:

Het door middel van onderzoek ten behoeve van de Nederlandse land- en tuinbouw bevorderen van:

- een doelmatige mechanisatie en automatisering
- een optimale arbeidsbesteding en effectieve werkorganisatie
- het tot stand komen van doelmatige, relatief goedkope landbouwbedrijfsgebouwen en kassen, incl. de klimaatbeheersing daarin
- een effectieve bijdrage van de agrarische samenleving (in technisch opzicht) met betrekking tot zaken als milieu, landschap, recreatie en leefbaarheid).

Het gestelde doel wordt nagestreefd door:

- het stimuleren en actief deelnemen aan de ontwikkeling van nieuwe werktuigen en andere technische hulpmiddelen in alle sectoren van de land- en tuinbouw;
- het onderzoek naar het gebruiksterrein, de gebruiksmogelijkheden en de gebruikswaarde van werktuigen en andere technische hulpmiddelen;
- onderzoek op het terrein van het toepassen en beheren van doelmatige en sociaal verantwoorde werksystemen;
- onderzoek naar en ontwikkeling van huisvestingssystemen voor landbouwhuisdieren, incl. de klimaatbeheersing in stallen;
- onderzoek naar de bouw van kassen en teeltruimten, alsmede van de technische aspecten van de daarin plaatsvindende processen en de regeling en automatisering daarvan;
- het ontwikkelen van bouwkundige constructies en complete bedrijfsgebouwen;
- onderzoek op het gebied van stankbestrijding en verwerking van mest- en gieroverschotten;
- onderzoek op het gebied van de technische hulpmiddelen ten behoeve van het onderhoud van groenvoorzieningen, recreatieterreinen en natuurgebieden.

2. Organisatie

De hiërarchieke lijn van de onderzoekers in het onderzoekapparaat stoelt op de vakgebieden: Werktuigbouwkunde, Landbouwwerktuigkunde, Arbeids- en organisatiekunde, Bouwkunde, Fysische Procestechniek.

Deze hoofdgebieden, geleid door vakdeskundige hoofden, staan rechtstreeks onder de directie. De medewerkers, gegroepeerd in vakafdelingen staan in hiërarchieke lijn opgesteld t. o. v. de hoofden van de op deze vakgebieden gerichte hoofdafdelingen.

Ten behoeve van een optimale inzet gericht op de toepassingsgebieden functioneren in de vorm van een matrixopbouw functionele dwarsverbindingen zijnde relatief kleine afdelingen vanuit de volgende takingangen: Akkerbouw; Tuinbouw en Recreatie (w. o. landschap, parken, tuinen, etc.); Veehouderij en Milieu. Deze afdelingen, geleid door deskundigen op het gebied van de toepassingen van techniek in de betrokken (bedrijfs)takken staan eveneens direkt onder de directie. Door middel van leiding van projectengroepen en eventueel onderzoekprojecten bestaat een direkte werkverhouding met medewerkers van de genoemde vakgebieden.

De bovenomschreven onderzoekorganisatie vindt zijn ondersteuning in een aantal stafafdelingen (wiskundige begeleiding, economische begeleiding, mechanisatiestatistiek), alsook een uitmonding t. b. v. ontwikkelingshulp en beleidsmaatregelen op overheidsterrein (incl. EEG, OECD, ECE).

Ten dienste van het onderzoek staan verder een tweetal proeftuinen en een tweetal proefboerderijen, waarvan de medewerkers op bestemder plaatsen hun aandeel leveren in de programmering van het onderzoek, de uitvoering van het onderzoek, en ten dele ook de uitdraging van de onderzoekresultaten.

De organisatie wordt tenslotte gecompleteerd door de afdeling Algemene Zaken en geleid door een directie, bestaande uit een directeur, twee adjunct-directeuren voor de wetenschappelijke en één adjunct-directeur voor de zakelijke leiding.

Bestuur

In het bestuur hebben zitting:

- één vertegenwoordiger van de Landbouwhogeschool
- twee vertegenwoordigers van de Directie APVA van het Ministerie van Landbouw en Visserij
- één vertegenwoordiger van de Directie Landinrichting van het Ministerie van Landbouw en Visserij
- één vertegenwoordiger van het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
- één vertegenwoordiger van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
- vijf vertegenwoordigers van het Landbouwschap, representatief voor de bedrijfstakken Akkerbouw (1), rundveehouderij (1), varkens- en pluimveehouderij (1) en tuinbouw (2)
- drie vertegenwoordigers uit de kringen van agrarische handel en industrie
- de desbetreffende Research Coördinator van de Directie Landbouwkundig Onderzoek als adviserend lid
- één vertegenwoordiger van de Afd. Landbouwtechniek van de Landbouwhogeschool als adviserend lid
- de adjunct-directeur van de Directie Akkerbouw en Tuinbouw van de Directie APVA van het Ministerie van Landbouw en Visserij als advise-rend bestuurslid.

Het ligt in de bedoeling het bestuur in de toekomst uit te breiden met een werknemersvertegenwoordiger van het Landbouwschap.

Het bestuur zal worden bijgestaan door een drietal adviescommissies voor resp. arbeid, gebouwen en werktuigen, waarvan de samenstelling nog in voorbereiding is.

3. Vraagstelling aan het onderzoek vanuit de "afnemers"

3.0. Inleiding

Voorafgaand aan een meer gedetailleerde beschrijving per toepassingsgebied, volgen onderstaand enige hoofdlijnen van ontwikkeling, die de prioriteitsstelling van aan te pakken onderzoek in meerdere of mindere mate bepalen dan wel beïnvloeden.

3.0.1. Technische ontwikkelingen, bedrijfsomvang, schaalvergroting

In het verleden is voor de agrarische bedrijven vooral onderzoek verricht, dat gebaseerd was op nieuwe technische ontwikkelingen. Ten dele betrof dit eigen ontwikkelingen, grotendeels ook waren nieuwe verschijningen op de markt van technische hulpmiddelen aanleiding de toepassingsmogelijkheden hiervan na te gaan. Min of meer automatisch werd daardoor het accent vooral gelegd op de modernste bedrijven, hetgeen ook dikwijls inhield, bedrijven van een zodanige omvang, dat ze ver boven het gemiddelde lagen.

Hiermede wil niet gezegd zijn, dat aan de werkzaamheden op het kleinere bedrijf geen aandacht werd besteed.

Nauwer wordende marges tussen kosten en opbrengsten, als ook de economische recessie doet het aantal problemen van de grote groep van midden-bedrijven toenemen. Was het in voorgaande jaren zò, dat deze bedrijven de mogelijkheid hadden nieuwe technische ontwikkelingen en nieuwe werkmethoden van hun grotere collega's door bijv. samenwerken of inschakeling van een loonwerker na te volgen, tegenwoordig wordt dit steeds moeilijker. Vaak zijn hun bedrijfsomstandigheden minder geëigend voor het inzetten van werktuigen met een zeer grote seizoencapaciteit. Bovendien is het aantal bedrijven dat nodig is om een dergelijke grote machine voldoende areaal te geven, tè groot om gemakkelijk tot een combinatie te komen. Ook werken met een loonwerker is niet altijd realiseerbaar of verantwoord. Dit alles vindt zijn weerslag in de toegepaste werkmethoden, maar ook in de gebouwen en hun faciliteiten.

Een en ander leidt tot de conclusie dat meer aandacht dan voorheen geschonken zal moeten worden aan de groep van "net-nog-blijvers". Ook daar zal hetzelfde uitgangspunt kunnen dienen als voor de grotere bedrijven, t.w. zo laag mogelijke bewerkingskosten per eenheid produkt van hoge kwaliteit, passend in hun produktiestructuur, daarbij strevend naar een optimaal bedrijfsresultaat. De beperkende omstandigheden zullen het beeld van het te verrichten onderzoek evenwel in sterke mate doen veranderen.

3.0.2. Te verwachten technische mogelijkheden

Hoewel op enkele fronten de mechanisatie de indruk wekt, min of meer een eindpunt te hebben bereikt (bijv. maaidorseren), kan van veruit het grootste aantal werktuigen en toegepaste werkmethoden worden gezegd, dat er nog vele technische ontwikkelingen te verwachten zijn en ook reeds voor de deur staan. Dit geldt zeker ook in de sector van de gebouwen. Verder kan met zekerheid worden gesteld, dat deze nieuwe technieken vroeger of later hun weg zullen vinden. Dit geldt zowel voor het akkerbouwbedrijf met zijn aardappelen en suikerbieten en in het bijzonder ook voor een aantal speciale teelten als in de Veehouderij en in vrijwel alle sectoren van de tuinbouw. In de sector tuinbouw onder glas staat de mechanisatie met name nog dikwijls in zijn kinderschoenen. Loonontwikkelingen en beloningsniveaus voor gezinsleden en veel handwerk, zullen ook daar dwingen tot vervanging van arbeid door kapitaal. Uit andere sectoren van de mechanisatie zullen ongetwijfeld veel ideeën geboren worden of overkomen, leidende tot rationalisering van de teelten.

In de veehouderij met overwegend gezinsbedrijf zal eveneens een grote behoefte blijven tot verdere rationalisatie van het werk. Hier zal vooral ook speciale aandacht gevraagd worden voor de arbeidsbelasting van de mens. Dit geldt, zij het in vaak wat andere mate, trouwens ook in de andere zojuist genoemde sectoren.

3.0.3. Mechanisatie en produkt

Op vrijwel alle agrarische bedrijven speelt het produktieniveau per eenheid (kwaliteit en kwantiteit) een bijzonder belangrijke rol; vaak wordt hier de grondslag gelegd voor het behaalde inkomen. De rechtstreekse relatie tussen techniek en plant of dier, zal, vooral bij nauwer wordende marges, steeds meer behoefte doen ontstaan aan begeleiding door onderzoek, gericht op de kwaliteit.

Ook indirect zijn er een aantal factoren, die in dit verband genoemd moeten

worden als bijv.: een optimale vochtvoorziening van de plant, nauw samenhangend met de juiste grondbewerking op het juiste tijdstip (althans bij opengrondcultures); beïnvloeding van het groeiseizoen, deels ook weer samenhangende met grondbewerkingstechnieken, zaai- en plantmethoden, eventuele vervroeging door afdekken met kunststoffolie, misschien de mogelijkheid biedend tot twee of zelfs drie teelten per jaar, enz.

3.0.4. Bedrijfsvoering en werkmethodieken

De moderne agrarische onderneming stelt, ook op de vele gezinsbedrijven aan de manager hoge eisen. Teneinde het juiste organisatiepatroon te vinden, als onderdeel van de totale bedrijfsopzet, zullen in toenemende mate verfijnde planningsmethodieken ontwikkeld moeten worden, en direct aansluitend daarop, technische hulpmiddelen voor het beheersen en controleren van proces en voortgang. Dit alles brengt een ander type geestelijke belasting met zich mee dan voorheen. Kennis en instrumentarium zullen daarvoor vanuit het onderzoek gevoed moeten worden.

De werkuitvoering wordt in toenemende mate van fysieke inspanning mentale belasting. Aan het totale terrein van de ergonomie zal derhalve meer aandacht moeten worden besteed dan voorheen.

3.0.5. De agrarische bedrijfsgebouwen en de kassen

Het streven naar een hoge kwaliteit van eindprodukten is gebaseerd op een gezonde groei van plant en dier. Daar waar dit proces plaatsvindt in overdekte ruimten, zal aan de klimaatbeheersing een steeds groter aantal eisen worden gesteld met een toenemende mate van verfijning. Vooral hier moet gesproken worden van een nauwe relatie tussen de eisen, gesteld door het levende wezen en de mogelijkheden die technische apparatuur in samenhang met gebouwen (kassen) biedt.

De komst van de elektronische apparatuur en het steeds goedkoper worden van dure onderdelen daarvan, opent vele perspectieven, ook voor een rationeler gebruik van energie.

3.0.6. Landbouw en Landschap en Milieu

De diverse toepassingen van de techniek in de Landbouw hebben zowel positieve als negatieve invloeden m. b. t. landschap en milieu. Er zal een groter deel van de onderzoekcapaciteit moeten worden aangewend om de leefbaarheid op een zich evoluerend platteland zo goed mogelijk te doen zijn. Speciale taken zijn weggelegd voor nieuwe technische ontwikkelingen op het gebied van de recreatie (parken, sportterreinen e. d.). Ook hier geldt dat gestreefd moet worden naar een zo rationeel mogelijke wijze van beheer van terreinen voor de recreërende mens.

3.1. Het Landbouwbedrijfsleven

3.1.1. Akkerbouw

De voornaamste problemen, waarmee de akkerbouw te maken heeft en nog meer zal krijgen, zijn deels van economisch/organisatorische aard, deels van technisch/biologische. In de eerste plaats staat de manager voor het probleem de dwingende eis van schaalvergroting en/of de vergroting van de arbeidsproduktiviteit te realiseren.

Vervolgens dient hij de uitvoering van het werk met weinig mankracht blijvend te richten op een optimaal produktieniveau.

Op de achtergrond van deze moeilijke opgave spelen vele problemen, die om ondersteuning door het onderzoek vragen.

De voornaamste hiervan zijn kort aangeduid: voorkomen van structuurbederf, berijdbaarheid; zaaibedvoorbereiding en kiemomstandigheden; verzorging o. a. van nieuwe gewassen; diverse oogstwerkzaamheden incl. de ketenrelaties tot opslag en afzet, incl. diverse transportvraagstukken; alternatieve werkorganisaties, o. a. in verband met slagvaardigheid en weer risico, zowel per werkzaamheid als per periode; technische relaties in bedrijfsverband; beslissingspatroon ondernemersschap.

Vorenstaande ontwikkeling heeft een verschil in karakter voor de bedrijven naar hun omvang. De grote bedrijven of combinaties van bedrijven zullen vooral behoefte hebben aan kennis over toepassing van moderner materieel in relatie tot de structuur van de onderneming. De grote groep van midden-bedrijven staat voor de moeilijke keuze: benutten van eenvoudiger materieel, c. q. inschakeling van de loonwerker. In het laatste geval dient zijn bedrijfsstructuur dan toch wel zodanig te zijn dat de boer een voldoende aantal directe produktieve uren overhoudt. Hier ligt vooral een nauwe relatie met het teeltplan, het opbrengstniveau en de kwaliteit van de geoogste produkten.

Het tijdsbeeld is t. o. v. ongeveer vijf jaar terug veranderd. De zeer sterke stijging van de loonkosten kan mogelijk in de toekomst wat afgevlakt worden omdat het minimum aan arbeidskrachten op deze bedrijven uit de midden-groep reeds is bereikt en men alleen maar meer met "eigen" arbeidskracht werkt. Deze zullen echter de normale beloningstrend willen volgen, zij het met wellicht een toenemend aantal gewerkte uren per jaar.

Ook het investeringsniveau speelt in dit verband een rol, waarbij de nog in goede staat verkerende tweedehands-machine, een niet onbelangrijke rol speelt.

Meer dan voorheen zal daarom het kleine akkerbouwbedrijf behoefte hebben aan technische en economisch/organisatorische informatie.

Als apart punt voor alle typen bedrijven dient verder de arbeidsverlichting en arbeidsveiligheid te worden genoemd. Dit geldt zowel voor de ondernemer zelf als voor zijn medewerkers.

Hoewel vele bedrijven zich baseren op de traditionele gewassen, dienen we hierbij thans ook een aantal speciale produkten te noemen als uien en andere bolgewassen, knolselderij, prei, koolrapen en koolsoorten, waarvan de bewerking en opslag deels op de boerderij plaatsvinden. Ook dit moet worden gezien in het kader van de schaalvergroting, het samenwerken met burens en het zich verenigen tot grotere coöperaties. Ook dient daarbij gedacht te worden aan teeltmechanisatie en de specifieke bestemming van de ingebracht gebouwen, hetgeen kennis en normen vereist bij herinrichting.

Bijzondere aandacht is reeds besteed aan (snij-)mais. Hoewel technisch gezien veel kennis uit landen als U. S. A., Zuid-Duitsland en Frankrijk toe kan vloeien, vragen de Nederlandse omstandigheden toch om meer kennis. Verder zij opgemerkt, dat het vraagstuk van de bodemstructuur een bredere zaak is, dan alleen voorkomen van structuurbederf. Het verbeteren van de bodemstructuur is één van de aspecten van de vergroting van de bodemvruchtbaarheid.

Overigens mankeert het in dezen op een aantal fronten nog aan goede parameters. Ditzelfde geldt t. a. v. de vochtvoorziening van het gewas met evt. berekening op de achtergrond.

De schaalvergroting op zich zal een onderzoekbegeleiding vragen i. v. m. de organisatorische problemen, waarbij ook de grote invloed van de loonwerker dient te worden betrokken. Programma's voor de uitvoering van modelstudies (incl. toetsing daarvan) zullen de nodige begeleiding moeten geven.

Op de achtergrond van veel problematiek in de akkerbouw speelt de ook in 1970 reeds genoemde risicofactor van het niet meer voldoende slagvaardig kunnen zijn in die gevallen, waarin onverwachte omstandigheden veel arbeid nodig maken (vnl. ongunstig weer, extra onkruid). Hoewel de ontwikkelingen in de techniek leiden tot steeds grotere dagcapaciteiten, is toch de "stille reserve" afnemende. De arbeidsbegroting en een steeds meer verfijnde benadering van beheersbesluiten zal in het kader van de schaalvergroting een meer en meer dwingende noodzaak blijken.

Als tweede achtergrond dient het feit genoemd te worden, dat het opbrengst-niveau en de kosten voor arbeid en werktuigen veelal bepalend zijn voor de eindresultaten. Het niveau van de opbrengst in geld zal daarbij behalve door de kwantitatieve opbrengst in toenemende mate afhangen van kwalitatieve aspecten. Het onderzoek ten aanzien van de kwaliteitsbewaking tijdens en na de produktie, dient dan ook een hoge prioriteit te krijgen.

Speciale problemen doen zich voor bij de kleinste blijvers.

In het verleden is relatief weinig aandacht besteed aan eigen onderhoudsas-pecten. De hoge door reparatiebedrijven in rekening gebrachte lonen en kos-ten, geven aanleiding tot nader onderzoek m. b. t. "boerenwerkplaatsen" en de daarin te verrichten werkzaamheden.

Samenvattend zij gesteld, dat de specifieke Nederlandse omstandigheden zo-wel op het terrein van de techniek als op het terrein van de werkorganisa-tie eerder meer dan minder begeleiding behoeven van onderzoek dan voor-heen, met name omdat de economische marges kleiner worden en schaal-vergroting steeds moeilijker doorvoerbaar. Daarbij komt het scherper (moe-ten) uitbuiten van onze specifieke voorsprong op burens en andere concur-renten.

3.1.2. Veehouderij

Melkveehouderij

Te verwachten valt, dat de ontwikkeling naar grotere eenheden, zij het wellicht in afzwakkend tempo, zich ook in de komende jaren zal voortzetten. De groep grote moderne bedrijven kent daarbij enkele specifieke problemen. Het kwalitatieve aspect van de bedrijfsvoering - het behalen van een hoog produktieniveau bij beperkte voerkosten - vereist een scherp beheer op ba-sis van nieuwe technieken, waarbij het verzamelen van feitelijke cijferma-tige informatie over de produktie het uitgangspunt vormt. Te verwachten valt dan ook dat er in de komende jaren een sterke behoefte zal ontstaan aan informatiesystemen op basis van de elektronica en elektronische geheugens. De informatie zal hierbij betrekking hebben op diverse aspecten van het pro-duktieproces. In de eerste plaats wordt gedacht aan de ontwikkeling van de produktie per dier, voorts aan een beheersing van het voederen, zowel krachtvoer als ruwvoer, terwijl tenslotte een voortdurende informatie over de diergezondheid noodzakelijk geacht moet worden.

Van deze systemen zijn een aantal inmiddels in ontwikkeling. Nauw samen-hangend met deze vraagstelling komt aan de orde een zo sterk mogelijk geautomatiseerde produktie (o. a. voeren en melken) die mede kan leiden tot bedrijven met een zeer hoog produktieniveau en een lage arbeidsbehoefte. Ook hier staat voorop een efficiëntere benutting van o. a. voedermiddelen en een snelle reactie op afwijkingen in gezondheid en melkproduktie.

Voor de grootste bedrijven vraagt doelmatige taakverdeling grote aandacht, inclusief het duidelijk omschrijven van verantwoordelijkheden en bevoegd-heden van degenen aan wie het takenpakket is opgedragen.

Goede informatiestromen van de uitvoering naar de leiding en omgekeerd,

lijken in ieder geval noodzakelijk voor de bedrijven waar leiding en uitvoering zijn gescheiden.

Op de groep middenbedrijven, met vee gehuisvest in ligboxenstallen, zijn er nog veel vragen t. a. v. een optimale samenvoeging van aspecten, als: voerfrequentie, eetbreedte, gedrag en boxbezetting. Ook hier zal in toenemende mate de automatisering van werkzaamheden aan de orde komen, met daarop aansluitend de informatie/registratiesystemen.

De grote groep bedrijven, <50 melkkoeien gehuisvest in grupstallen, levert veelal voor de betrokken boeren een zware fysieke en psychische belasting op, daar de middelen en de economische achtergrond om tot grootscheepse modernisering over te gaan, ontbreken. Toch moet worden aangenomen, dat deze categorie nog vele jaren een belangrijke omvang zal houden. Door recente technische ontwikkelingen met name ten aanzien van de melktechniek, lijkt het mogelijk om aansluitend aan de bestaande bedrijfssituatie en met beperkte investeringen te komen tot sterk verbeterde werksituaties, zowel aan de gebouwen als bij de voederwinning. Het lijkt noodzakelijk dit onderzoek in de komende periode met kracht ter hand te nemen.

Bij de oogst van ruwvoer lijkt de richting van meer kuilvoer en uitsluitend kuilvoer voor de eerste jaren meer en meer definitief. Het (na)drogen m. b. v. fossiele brandstof lijkt steeds problematischer te worden uit een oogpunt van economie. Wel zal aan de opslag van kuilvoer zodanig aandacht dienen te worden besteed, dat het ruwvoer een hoogwaardige kwaliteit behoudt. Van betekenis is te weten, hoeveel ds kan worden geborgen bij verschillende vormen van groottes van opslag, wat er gebeurt met en in de ds. Uit bouwkundig oogpunt komt daar nog de materiaalbelasting, die hiermee gepaard gaat, bij. Dit als uitgangspunt voor de keuze van materialen en constructies.

Op deze wijze kan een inzicht worden verkregen, dat de gebruiker in staat stelt om de ongelijkheid van de opslagsystemen te kwantificeren voor zijn situatie.

Het onderzoek naar goedkope gebouwen blijft urgent, hoewel niet bespaard mag worden op die voorzieningen die van essentieel belang zijn voor de rendabiliteit van het rundveehouderijbedrijf. Eén van de uitgangspunten bij het ontwerpen van de gebouwen is mede het inpassen van die voorzieningen die een maximale benutting van het produktievermogen van de dieren effectueren. Aandacht dient te worden geschonken aan de gezondheid en het welzijn van het dier (en van de boer). Bij het onderzoek zullen naast de produktiekenmerken gedrag en welzijn dan ook punten van beoordeling moeten zijn.

Vleesveehouderij

Ondanks de schommelende en daardoor soms tijdelijk goede prijzen van rundvlees, vormen deze toch geen aanleiding tot grote uitbreidingen in deze sector, die vaak als neventak wordt uitgevoerd. Het aantal technische en arbeidstechnische problemen is duidelijk geringer dan bij melkvee. Het is niet te verwachten, dat daarin veel verandering zal komen, het hoogwaardige ruwvoer levert waarschijnlijk ook in de toekomst meer rendement op in melkvee, zelfs wanneer het zou lukken zeer goedkope huisvestingsmethoden te ontwikkelen voor vleesvee.

In de toekomst zal de vraag naar kennis vnl. liggen op het terrein van de huisvesting en de klimaatbeheersing. Voor grote bedrijven zal ook het management aandacht vereisen. Wel vraagt bij deze dieren het welzijnsaspect een speciale zorg voor het onderzoek.

Varkenshouderij

De toename van het aantal fokzeugen per bedrijf heeft tot gevolg dat ook hierbij een doelmatige en arbeidsbesparende inrichting van de gebouwen meer en meer een belangrijke rol is gaan spelen. De gedachten gaan hierbij o. m. uit naar mechanisatie van het voeren, verbetering van de drinkwatervoorziening en de klimaatbeheersing, het op uitgebreider schaal toepassen van roostervloeren en halfroostervloeren.

E. e. a. ook tegen de achtergrond van nieuwe hokvormen.

De mechanisatie en de automatisering van het voeren en het uitmesten gaan in verband met de arbeidsbesparing ook bij de varkensmesterij een steeds belangrijker plaats innemen. De mechanisatie en automatisering van het voeren verkeren nog gedeeltelijk in het beginstadium.

De betreffende installaties behoeven op een aantal punten nog verbetering, terwijl de ontwikkeling van een automatische brijvoederingsinstallatie nieuwe perspectieven opent.

Het streven naar standaardisatie en kostenbesparing in de bouw, incl. optimalisering van de werkprestatie, vraagt voortdurend onderzoek naar nieuwe typen stallen. Daarbij is het gedrag van de dieren één der parameters.

Als speciale punten naast kosten voor arbeid en gebouwen dienen de klimaatbeheersing en het voerregime te worden genoemd, gericht op betere technische resultaten en gezonde dieren. Verfijning rond en in de huisvesting is ten dele gebonden aan de klimaatomstandigheden buiten, zodat de fabriekmatig vervaardigde bouwpakketten toetsing en evt. aanpassing behoeven, zowel in onderdelen als in totaliteit, daarmede het onderzoek uit het verleden uitbouwende. Daarbij komen in toenemende mate ook ethische aspecten.

De gedrags- en welzijnsaspecten van de dieren spelen in het onderzoek naar de aanpassing van bestaande hokvormen (volledige roostervloer voor mestvarkens, roostervloeren in kraamopfokhokken, flat-decks voor biggen) en het ontwikkelen van nieuwe hoktypen (open stallen voor mestvarkens en biggen) een belangrijke rol.

Pluimveehouderij

De "IMAG"-problemen in de pluimveehouderij vertonen een grote mate van overeenkomst met die in de varkenshouderij. Klimaatbeheersing in de hokken, bouwkosten per dier, automatisering en werkmethoden, beheersinformatie en "werkmanagement", verlaging van exploitatiekosten per eenheid, schaalvergroting. Verfijning van methoden door nieuwe technieken bieden ook in deze sector mogelijkheden tot vooral verbetering van kwaliteit van het eindprodukt. Nieuw daarbij zijn een aantal ethische aspecten van de pluimveehouderij, die in de komende vijf jaren de aandacht van het onderzoek vragen.

3.1.3. Tuinbouw

Gezien de veelheid van takken in de tuinbouw, elk met de eigen problematiek zal een taksgewijze benadering noodzakelijk zijn.

Het hoge kostenniveau van tuinbouwteelten aan arbeid en technische hulpmiddelen heeft tot gevolg dat gewassen met een relatief geringe opbrengst c. q. oogstzekerheid (b. v. kersen, zwarte bessen) definitief zullen verdwijnen, tenzij een verregaande oogstmechanisatie plaatsvindt. Voor andere gewassen wordt de teeltbeheersing uitgebreid tot teeltplanning en kwaliteitsbeheersing. De teeltbeheersing wordt bevorderd door maatregelen als nachtvorstwering, gebruik van folies voor (tijdelijke) bedekking, tot en met het telen in overdekte ruimten, met verfijnde klimaatbeheersingstechnieken.

Deze klimaatbeheersing heeft tot doel het bereiken van hoge opbrengsten in kwantiteit en kwaliteit. Door automatisering van de klimaatbeheersing wordt naast arbeidsbesparing een doelmatig energie-verbruik nagestreefd. Kwaliteitsbeheersing wordt nagestreefd door o. a. veredeling en door teeltmaatregelen die gelijkmatigheid van groei en rijping bevorderen en waardoor voorwaarden voor verdere mechanisering worden vervuld en een intensiever gebruik van de teeltruimte.

Teelten onder glas

Kenmerkend voor de tuinbouw onder glas zijn: de grote nadruk die wordt gelegd op de teeltbeheersing, de nog relatief lage mechanisatiegraad bij de oogst (veel handwerk, ter wille van de kwaliteit) en het ingewikkelde organisatiepatroon (verscheidenheid van gewassen en teeltperioden binnen het bedrijf, intensieve gewasverzorging).

Teeltbeheersing

Er zijn nog belangrijke opbrengstverhogingen te verwachten door verbetering van de teeltbeheersing onder glas, waarbij vooral te denken is aan de produktie van betere kwaliteiten en een verdere spreiding van de aanvoerperiode.

Met name zijn automatisering van klimaatregeling, met inbegrip van koolzuurgasdosering en belichting in dit verband nog veelbelovend naast verbetering van het ondergrondse (wortel-) milieu, door grondverwarming, substraatteelt e. d. Een zeer klemmend probleem wordt hier echter ook gevormd door de scherpe stijging van de energiekosten, waardoor een extra zware inspanning gevraagd wordt om tot een doelmatiger gebruik van de aangewende energie te komen.

Energiebesparend onderzoek heeft diverse directe aspecten als: verhoging van rendement, beperking warmtetransmissie en verfijning van de klimaatregeling; daarnaast is er vraag naar de toepassing van nieuwe vormen van energiegebruik: total energy, warmtepomp en zonne-energie.

Voorts zijn het intensieve gebruik van de teeltruimten en verkorting van de groeiperiode door aanvullende belichting aspecten van belang.

Deze problemen vereisen een duidelijk multi-disciplinaire aanpak. De oplopende energieprijzen noopt evenzeer tot een herziening van bouwkundige constructies zowel als een aanpassing van de kassen en teelt- en bedrijfsgebouwen. Ook de klimaatregeling moet hierop worden ingesteld of aangepast (b. v. CO₂-gehalte).

De intrede van de procescomputer bij de klimaatregeling onder glas vraagt een intensieve begeleiding van de introductie en onderzoek m. b. t. de programmeringstechnieken; op dit terrein dreigt anders een "gat" te ontstaan tussen "fabrikanten en handel" aan de ene en "voorlichters + gebruikers" aan de andere zijde.

Mechanisatie

De sterk gedaalde vaste arbeidsbezetting, mede als gevolg van de toenemende tendens om het plantgoed te kopen in plaats van dit zelf op te kweken en de mechanisering van diverse teelthandleidingen, leidt tot een klemmend tekort aan arbeid voor het oogsten en sorteren, hetgeen vaak ten koste van de kwaliteit gaat. De mechanisatie van deze samenhangende reeksen handelingen vraagt niet slechts om nieuwe werktuigen maar vooral om nieuwe werkwijzen (mens-machinesystemen), die veelal diep ingrijpen in de teelt en afzet.

Deze bieden met name mogelijkheden voor zich ontwikkelende nieuwe bedrijfsstructuren. In dit verband is aandacht geboden voor de gespecialiseerde bedrijven (b.v. plantenopkweekbedrijven) die in het geheel een steeds grotere rol gaan spelen. Voorts blijven nog diverse zware, onaantrekkelijke of eentonige, werkzaamheden over die om mechanisering vragen of verbetering van werkhouding, etc.

Waar nog veel (soms zware en onaantrekkelijke) menselijke arbeid overblijft wordt gevraagd om een verbetering van het arbeidsklimaat.

Organisatie en management

Intensivering, specialisering, schaalvergroting en samenwerking zijn alle verschijnselen, die de tuinbouwondernemer voor grote problemen stellen. Arbeidskundig en organisatie-onderzoek zullen hier de oplossing moeten brengen.

Al dit onderzoek vraagt intensieve economische voorstudies en intensieve samenwerking met bedrijfsleven en proefstations. De eerste automatiseringsaspecten zijn reeds gerealiseerd, meerdere zijn in zicht en vergen onderzoek.

Het watergeven en de waterbehandeling zijn zaken die toenemende zorg geven in diverse teeltcentra, terwijl een goede watervoorziening absolute voorwaarde is voor hoge kwalitatief goede opbrengsten.

Behalve de reeds genoemde algemene punten zullen t.a.v. de diverse teelten de belangrijkste punten worden genoemd, die in de eerstkomende jaren hoge prioriteit moeten hebben.

Groenten

- Mechanisering plantenopkweek
- Ontwikkeling van nieuwe teelten en teeltsystemen (b.v. paprika, aubergine, kortdurende teelten)
- Relatie teeltmogelijkheden en energiebesparing
- Werksystemen, bedrijfsorganisatie, flexibiliteit
- "Industriële" teeltmethoden (b.v. op basis IMAG-transportstelsel of transportstelsel op verwarmingsbuizen)

Snijbloemen

- Ontwikkelingen bij de stek- en opkweekbedrijven
- Oogsten - sorteren - verpakking - transport, afgestemd op de wensen van de verbruiker. Dit onderzoek, dat pas door een goede afstemming van de diverse schakels in de keten mogelijk wordt, wordt geïnspireerd door de veilingen.
- Management-systemen met dataservice, mede ten dienste van de voorlichtingsdienst.

Potplanten en containerteelten

Potplanten vormen een steeds meer gevraagd produkt dat nog vele variatiemogelijkheden biedt in de vorm van soorten, typen en vormen. Het teeltproces houdt veel (zware) transportarbeid in, gemechaniseerde transportsystemen beginnen hun intrede te doen.

Diverse handelingen zijn echter nog weinig gemechaniseerd.

Voorwaarde voor mechanisatie is een doelmatig en aangepast transportstelsel, zoals ontwikkeld in de mechanisatiekas van het IMAG.

Aanpassing van teeltmethodiek (b. v. substraatteelt, watergeven) vereist een goed samenspel van diverse disciplines, in samenwerking met het betrokken proefstation (waarbij gedetacheerden een belangrijke functie vervullen).

Met de nog te ontwikkelen randapparatuur voor mechanisering van teelt-handelingen wordt zowel een arbeidsbesparing als een optimale benutting van de teeltruimte beoogd.

De verkregen kennis en ervaring met potplanten voor de sierteelt kan ook voor andere takken van nut zijn: boomkwekerij, bolbloemenproduktie en de opkweek van jonge planten.

Voor een doelmatiger afzet (export) van het produkt is een nadere arbeidskundige en organisatiekundige analyse nodig. Hiertoe is een samenwerking met de Vereniging v. Bloemenveilingen in Nederland noodzakelijk.

Fruitteelt

Knelpunten in de arbeidsvoorziening treden in de fruitteelt op bij de oogst en de snoei. Hoewel de oogstpiek op veel bedrijven (nog) opgevangen kan worden met losse arbeidskrachten en toepassing van hulpmiddelen bij pluk en transport, is oogstmechanisatie een dringende eis.

Het snoeien zal - ook in de toekomst - overwegend door ervaren krachten moeten geschieden. In toenemende mate wordt gestreefd om hierbij gereedschap en machines in te schakelen. De laatste vragen nog veel ontwikkelingsarbeid in nauwe samenwerking tussen technici en teeltkundigen.

Produktieverhoging, oogstzekerheid en goede kwaliteit blijven belangrijk voor het bereiken van een rendabele teelt. In dit kader past o. a. de aandacht voor een betere watervoorziening.

Zowel uit bedrijfseconomische overwegingen als milieu-technische zal een verbetering van de gewasbescherming, o. a. door verbeterde spuittechnieken met geringere hoeveelheden water en middel opnieuw de aandacht vragen.

Men tracht produktieverhoging te bereiken door: toepassing van intensieve plantsystemen. Als alternatief voor de rijenteelt in spilvorm wordt o. a. gedacht aan een tafelsysteem, waarop een eenvoudig oogststelsel toegepast kan worden.

Voor kleine bedrijven lijken perspectieven aanwezig voor een volveldssysteem met ongeveer een dubbele plantdichtheid t.o.v. de huidige rijenteelt. Voor de mechanisatie hierin zullen nieuwe methoden ontwikkeld moeten worden.

Naast de zwaartepunten, gelegd op de diverse appelvariëteiten is onderzoek i. z. mechanisatie gewenst met betrekking tot peren en kersen en mogelijk bessensoorten, waarbij ook weer de oogst een te grote arbeidspiek veroorzaakt.

Bloembollenteelt

In de eerste plaats zij verwezen naar het t. a. v. deze teelten vermelde onder Akkerbouw, waar met name voor de zwaardere gronden, mechanisatieproblemen liggen.

Daarnaast zal aan de volgende punten verder onderzoek- en ontwikkelingswerk plaats moeten vinden:

- Machinaal pellen (o. a. van tulpen); ontwikkeling pelmachines en hulpmiddelen
- Vernietiging oogstverliezen (analogie bij aardappelen)
- Plant- en teeltsystemen in relatie tot de mechanisering. Precisieplanten
- Kluitvrij oogsten, spoelen en snel-drogen (in relatie met pelbaarheid)
- Ziekzoeken in veld en schuur

- Afzet: arbeidsorganisatie, transport en verwerking, sorteren en verpakken, fustprobleem.

Onder dit hoofdstuk valt ook de produktie van bolbloemen of het trekken of broeien van bollen; door recente ontwikkelingen wordt thans al 1/3 deel van de Nederlandse tulpenproduktie in Nederland afgebroeid. Zowel de klimaatregeling (energie en belichting) als de mechanisering (industriële produktie-systemen) zijn dringend aan verbetering toe.

Champignonteelt

Ondanks, of misschien dank zij de weinig gunstige prijsontwikkeling in 1975, zijn er in de champignonteelt ingrijpende veranderingen in de teelttechniek op gang gekomen. Deze veranderingen hebben belangrijke konsekwenties voor de rationalisatie en mechanisering van deze teelt, waardoor de concurrentiepositie van de Nederlandse champignonteelt aanzienlijk versterkt wordt. De genoemde veranderingen betreffen het gebruik van doorgroeide compost, waardoor de "teelt" fase wordt bekort en het gebruik van zgn. tussenrassen waardoor mechanisch geoogst kan worden.

E. e. a. leidt tot de volgende hoofdpunten voor het onderzoek:

- Mechanisering van de teeltsystemen; het vullen en ledigen van de compostingsruimten (tunnels); het transport naar de bedrijven, het vullen en ledigen van de teeltruimten, het mechanisch oogsten, schonen en sorteren van het produkt.

Hieraan gerelateerd is een aanpassing c. q. verbetering van de teeltruimten, hun bouwtechnische aspecten en inrichting en voorts de klimaatbeheersing en automatisering van de regeling daarvan.

Het klimaatonderzoek blijft een essentiële zaak voor een goede produktieplanning. Deze produktieplanning is van veel factoren afhankelijk en daarvoor is nodig een nadere analyse en het opstellen van programmeringsnormen o. a. ter bepaling van optimale oogstmomenten.

De nieuwe produktiemethode vraagt om een nadere bestudering van de aard en opzet der teeltruimten, waarbij enerzijds is te denken aan eenvoudiger en goedkopere gebouwen, anderzijds ook aan sterk gemechaniseerde installaties (zoals b. v. het ladensysteem).

Boomkwekerij

Zowel de startfase als de fase van de verdere groei op een kweekbedrijf kent arbeidsproblemen, die om mechanisatie vragen. Dit geldt zeker in niet mindere mate voor de oogst, het sorteren en het afleveren.

Met name zijn hier de volgende punten te noemen, die om een onderzoek vragen:

- Toepassing van (kunststof-)kassen en vormen van foliebedekking
- Teelt in containers en "startmedia"
- Overplanten
- Verzorging en watervoorziening
- Oogsten, sorteren, bundelen, inhoezen, transport
- Management-problemen.

Groenteteelt open grond

Hierbij zijn twee ontwikkelingen te onderscheiden: het opnemen van volledig te mechaniseren en akkerbouwmatig te telen groentegewassen in het bouwplan van akkerbouwbedrijven enerzijds en de "verfijning" of intensivering en specialisering (b. v. aardbeien en waspeen) van een nog steeds belangrijke groep opengronds groenteteeltbedrijven anderzijds.

Op deze laatste bedrijven zijn nog diverse specifieke problemen op te lossen in verband met het zaaien, planten, verzorgen, watergeven, oogst, sortering, verpakking en transport van diverse gewassen. Oplossing van deze problemen kan ertoe leiden dat nog meer groentegewassen geschikt raken om op akkerbouwmatige schaal geproduceerd te worden. Gezien het opnemen van dergelijke gewassen in akkerbouwbedrijven c. q. het telen van de diverse soorten groente op akkerbouwmatige schaal zij ook verwezen naar dat onderdeel (1.1.).

3.2. Vraagstelling vanuit leveranciers/afnemers van bedrijfsmiddelen en produkten

3.2.1. Werktuigen en gebouwen

Bij de ontwikkeling van nieuwe werktuigen bestaat behoefte aan kennis over de relatie technische vinding - praktischeisen en -mogelijkheden. Deze behoefte zal in vele gevallen leiden tot samenwerking met het landbouwkundig onderzoek. In de diverse stadia is dit samenspel mogelijk en vaak gewenst:

- toetsing van de ruwe ideeën en te verwachten ontwikkelingen
- Onderzoek aan prototypes en nieuw geïntroduceerde systemen
- merkenonderzoek

Naarmate de eisen gesteld aan het werktuig hoger worden i. v. m. de kwaliteit van het werk (o. a. kwetsbare produkten), groeit de behoefte aan samenwerking. Hetzelfde kan worden gezegd van de machines, die een zeer specifiek karakter hebben en vaak in kleine series worden gefabriceerd. Het bovenstaande is door de internationale aard van fabricage en handel een samenspel dat naast nationale veel internationale aspecten en activiteiten omvat.

Bij de gebouwen zien we een snelle ontwikkeling van industriematige vervaardiging.

Door nieuwe ontwikkelingen op het gebied van voersystemen, mestverwerkingssystemen, huisvestingssystemen etc. dient er t. a. v. de opzet van het totale bedrijf een herwaardering van de bedrijfsinrichting doorgevoerd te worden. Aansluitend hierop is er behoefte aan een aangepast programma van eisen geformuleerd op basis waarvan een optimaal functionerend gebouw kan worden gerealiseerd.

Met name de klimaatregeling, in combinatie met de energievoorziening zal t. b. v. deze realisatie nader inzicht vragen.

Door de marginale bouw in de landbouw, met alle gevolgen t. a. v. veiligheid en risico's daaraan verbonden, is er behoefte aan een verzameling van uniforme belastingsvoorschriften en basisgegevens t. b. v. de berekening, constructie en uitvoering, stabiliteit, en sterkte. Inzicht is nodig m. b. t. thermische en hygrische eigenschappen. Ook zijn rekenregels en belastingsnormen voor (toren-)silo's nodig.

Wijziging van de inrichting brengt veelal wijziging van het materiaal met zich mee. Wijziging van het materiaal daarentegen behoeft geen wijziging van de inrichting te betekenen. Deze heeft te maken met de functionele levensduur van de inrichting en de technische levensduur van het materiaal. De functionele levensduur van de inrichting van het landbouwbedrijfsgebouw is in het algemeen van groter belang dan de technische levensduur van het materiaal.

Veranderbaarheid van de inrichting is een sleutel tot levensduurverlenging. De overweging, dat uit moderne materialen opgetrokken landbouwbedrijfsgebouwen landschappelijk verantwoord moeten zijn, dient in de naaste toekomst een zwaarder accent te krijgen.

Aan berekeningsgrondslagen voor kassen dient i. v. m. de toepassing van nieuwe materialen en gewijzigde inzichten i. v. m. zware windbelasting voortdurend aandacht te worden besteed.

Op het terrein van de klimatisering van kassen heeft de automatisering van de regeling daarvan al grote vorderingen gemaakt. Leveranciers en gebruikers van door procescomputers gestuurde regelingen, hebben grote behoefte aan begeleiding van deze ontwikkeling en aan onderzoek m. b. t. de programmering.

In verband met de noodzaak tot energiebesparing is van de zijde van handel en industrie vraag naar informatie over fysische eigenschappen van materialen en installaties voor energiebesparende doeleinden. In dit verband kunnen (te ontwikkelen) rekenmodellen dienst doen.

3. 2. 2. Van producent naar consument

In sterk toenemende mate ontstaat een nauwe relatie tussen het gebeuren op landbouwbedrijven en de kanalen voor de afzet van produkten naar de consument. Hierbij worden in vele gevallen afgestemde werkwijzen en organisatievormen nagestreefd, waarbij reeds bij de oogst van produkten in belangrijke mate rekening moet worden gehouden met de technieken die worden toegepast bij de afzet. Kwaliteiten, verpakkingsvormen en -eenheden en leveringsschema's spelen hierbij een doorslaggevende rol. Uit alle bedrijfssectoren komen dan ook belangrijke impulsen naar het onderzoek om te komen tot geïntegreerde systemen voor de oogst enerzijds en de verwerking/afzet anderzijds.

Uit de akkerbouwsector zijn enkele recente voorbeelden: de grootschalige stro-oogst en -afzet, voorts de aanvoer van aardappelen naar de verwerkende industrie. In de veehouderijsector kunnen genoemd worden: de melkafzet via tankmelken, de organisatie van de verwerking van gras tot gedroogd materiaal en de afzet van slachtvarkens en eieren. In de tuinbouwsector is er een belangrijke aanranding om te komen tot geïntegreerde technieken vanuit het veilingwezen en de conservenindustrie.

Het zal in de komende jaren noodzakelijk zijn een belangrijke hoeveelheid werkkraft in het onderzoek te reserveren voor deze problemen om in redelijke mate te kunnen komen tot de gewenste onderlinge aanpassingen in het belang van een rationele distributie van landbouwprodukten.

3. 3. Milieu-effecten in de samenleving

Een punt, dat vooral nauw samenhangt met de veredelingsproduktie is de overvloedige mest. Mestoverschotten ontstaan daar, waar een groot aantal veehouderijbedrijven met een beperkte oppervlakte land geconcentreerd zijn. Uiteraard dient men deze overschotten af te voeren, ook om milieuhygiënische redenen.

In aanmerking komende oplossingen zijn o. a. afvoeren naar gebieden met tekort aan organische mest, in combinatie met tussenopslag, drogen, scheiden en verwerkbaar maken voor diverse doeleinden, en biologisch afbreken. Dit laatste lukt goed met gier van kalveren en varkens, hoewel de gehalten aan N en P in het effluent veelal nog te hoog zijn voor het verkrijgen van een lozingsvergunning. Nader onderzoek is dan ook nodig. Het drogen verdient eveneens nader aandacht. Daarbij zal ook moeten worden gekeken naar de afzet, o. a. als meststof en mogelijk als toevoeging aan veevoer. De veroorzaakte stankoverlast door varkens- en pluimveebedrijven is veelal een bottle-neck voor het verkrijgen van een hinderwetvergunning. Een objectieve methode voor het vaststellen van de stank is gezien het aantal hinderwetprocedures een urgente zaak.

Bij de stankbestrijdingstechnieken - die voor een aantal milieuhygiënisch moeilijk gelegen bedrijven toegepast moeten worden - zoals het beluchten van dunne mest, injecteren, drogen van mest in het hok, inbouw van lucht-wassers, zal het kostenaspect de nodige aandacht vereisen.

Wat betreft de mestafzet is de laatste twee jaar de afzet naar de akkerbouw-bedrijven belangrijk toegenomen. De bouw van goedkope tussenopslagbas-sins blijft de aandacht vragen, terwijl verder het homogeniseren van de mest voor het uitrijden een punt van onderzoek moet zijn. Aandacht is vereist voor het transport over langere afstanden in combinatie met een tussenop-slag.

De inpassing van het moderne bedrijfsgebouw in het landschap (bouwvergun-ningen) zal t. a. v. de vormgeving beperkingen te voorschijn kunnen roepen. Vooral bij het stichten van nieuwe gebouwen kan dit vragen om een juiste synthese van de eisen vanuit het welstandstoezicht enerzijds en de investe-ringen en bedrijfsvoeringen anderzijds.

Een ander aspect van milieu-effecten op de samenleving vormt de geluids-hinder. Hoewel dit onderzoek ook voor de werkers in de landbouw urgent is, blijkt in vele plattelandsgemeenten de bevolkingssamenstelling zich zodanig te wijzigen (forenzen) dat ook ten opzichte van het geluid een meer kritische houding wordt aangenomen. Zowel ten aanzien van de geluidsbronnen in de gebouwen (o. a. ventilatoren) als ten aanzien van veldwerktuigen, zal door een groot aantal kwantitatieve bepalingen in relatie tot bestaande situaties de (over)last moeten worden bepaald, en zullen technieken moeten worden ontwikkeld om de hinder te beperken.

De belasting van het milieu met chemische middelen heeft reeds thans in aanzienlijke mate de aandacht van het onderzoek. Het zal niettemin nodig zijn dat onderzoek een zwaar accent te geven, teneinde tot technieken te komen waarbij het gebruik van chemische middelen geheel vermeden kan worden (o. a. aardappellooftrekken, mechanische onkruidbestrijding) of de toepassing daarvan kan worden beperkt (ontsmettingstechnieken, optimaal functioneren van spuitapparatuur). Aan het onderzoek van geheel nieuwe technieken op dit terrein zal hoge prioriteit moeten worden toegekend.

3.4. Recreatie

Op diverse punten hebben onderwerpen uit deze sector behoefte aan onder-steuning vanuit onderzoek, zoals dit op het IMAG wordt verricht. We noemen hiervan de volgende:

- Parken en plantsoenen - Door overheid (gemeenten) en stichtingen wordt nog in toenemende mate geld en arbeid besteed aan de aanleg en onder-houd van openbaar groen. Doordat de onderhoudskosten snel stijgen moet ergemechaniseerd worden. Hiervoor is informatie nodig m. b. t. aankoop en onderhoud van machines en m. b. t. de werkorganisatie.
- Sportvelden - Het onderhoud van sportvelden vormt voor gemeenten en verenigingen een hoge post. Het gestarte merkenonderzoek met één type gazonmaaiers vraagt om uitbreiding tot andere typen maaiers maar ook andere soorten onderhoudsmachines.
- In de huidige maatschappelijke ontwikkeling zien we ook een duidelijke tendens naar actieve vrijetijdsbesteding door tuinieren enz. Dit blijkt b. v. uit de uitbreiding van het aantal tuincentra. Hierdoor ontstaat duidelijke behoefte aan enerzijds onderzoek over organisatie en managementtechnie-ken voor de tuincentra, hoveniers bedrijven etc., anderzijds toenemende vraag naar informatie over gereedschappen, werktuigen en opstallen (kas-sen) voor de privé tuinbouw.
- Werktuigen en werkmethoden voor het onderhoud van bermen en water-gangen.

- Er is een toenemende behoefte aan mechanisering en rationalisering van het onderhoud en instandhouding van natuurlijke biotopen.
- Voorts is het in het kader van het landschapsbeheer nodig om de vormgeving van nieuw te bouwen of te verbouwen bedrijfsgebouwen in harmonie te brengen met het (streek-) eigen karakter van het landschap. Hieraan is gekoppeld de noodzaak van onderzoek naar de aangepaste (sub-optimale) bedrijfsvoering in verband met de recreatieve en landschappelijke functie van agrarische bedrijven in beschermde gebieden.

3. 5. Ontwikkelingsprojecten

In het kader van "aangepaste" technologie-projecten kan vaak met vrucht worden teruggegrepen op "oude" kennis binnen het Instituut. Ervaringen vanuit de Nederlandse Land- en Tuinbouw in het nabije verleden kunnen vaak direct toepasbaar zijn in landen die nog in een bepaalde ontwikkelingsfase verkeren. Dit geldt ook voor de toen gebruikte gereedschappen en werktuigen. Door diverse specialisten kan, gebaseerd op het bovenstaande uitgangspunt, in voorkomende gevallen medewerking "op afstand" worden gegeven aan ontwikkelingsprojecten (short-time consultancy).

Langduriger uitzendingen zijn uiterst belangrijk om tot goede formulering van mechanisatievraagstukken te komen. Het is dan pas mogelijk om aangepaste mechanisatievormen te begeleiden en ontwikkelingen op het IMAG t. b. v. intermediate technology goed op gang te brengen.

Een laatste belangrijke vorm kan die van fellowships op het instituut zijn en de daarop aansluitende directe begeleiding van een nieuw collega-instituut of proefstation in het betrokken land in ontwikkeling.

4. Ontwikkelingen vanuit het onderzoek gezien

4. 1. Het werktuigbouwkundig onderzoek

Bij het onderzoek in de technische sector zullen in de komende jaren de aspecten van automatisering een sterk toenemende rol gaan spelen. Hoewel in een aantal gevallen de te ontwikkelen systemen bij zullen dragen tot een beperking van het arbeidsverbruik, verschuift het accent bij het onderzoek duidelijk naar een verhoging van de kwaliteit van het werk enerzijds en de verschaffing van exacte informatie voor het bedrijfsbeheer anderzijds.

In de akkerbouw zal hierbij het accent moeten vallen op de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen, gericht op een hoge opbrengst en een minimaal bodembederf. Daarnaast zal door automatisering van functies in grotere landbouwmachines een bijdrage worden geleverd tot het bereiken van een hoge kwaliteit van het werk.

In de veehouderij ligt het accent op de optimale voeding middels automatische en programmeerbare apparatuur. Daarnaast krijgen informatietechnieken ten behoeve van het bedrijfsbeheer in toenemende mate aandacht, waarbij met name het vee-management een belangrijke factor vormt.

In de tuinbouwsector kan nog in aanzienlijke mate bijgedragen worden tot een beperking van het arbeidsverbruik via geautomatiseerde systemen, met name ten aanzien van de teelt van planten in potten in kassen. Hier wordt een geheel bestuurbare produktie nagestreefd, die essentieel is in verband met de sterk toenemende teelt van diverse produkten in fasen op verschillende bedrijven, waarbij de aansluiting van die fasen essentieel is voor het slagen van het systeem. Daarnaast krijgt de mechanisatie van de champignon-teelt en die van de groente- en bloementeelt onder glas de nodige aandacht.

4.2. Onderzoek Landbouwwerktuigkunde

In de Landbouwwerktuigensector vormt het functioneren van het werktuig in relatie tot grond/gewas/dier het uitgangspunt van het onderzoek. In het kader van de toenemende intensiteit van het grondgebruik en het daarmee samenhangende intensiever rijden met trekkers en werktuigen krijgt het ontwikkelen van de mechanisatie rond nieuwe teeltsystemen in de komende jaren veel aandacht. Hierbij speelt de problematiek rond de beddenteelt resp. de rijbanenteelt en de rijafstanden. Daarmee hangen samen de problemen rond wielafstand en wieluitrusting, alsook de grondbewerkings- en verzorgingstechniek.

De oogst en het transport dienen hierbij tevens betrokken te worden. Het verbeteren van de zaaitechniek blijft de aandacht vragen zowel voor wat betreft het verdelen van naakte fijne zaden als het stimuleren en beschikbaar komen van nieuwe zaai- en plantsystemen, zoals o.a. paperpots en het afdekken van zaairijen met folie.

Bij de gewasbescherming zal in de komende jaren enerzijds de nadruk vallen op een nauwkeuriger functioneren van de apparatuur voor het toedienen van chemische middelen, anderzijds een herwaardering plaatsvinden van diverse systemen van mechanische behandeling (b.v. onkruidbestrijding). Zo mogelijk zullen nieuwe systemen van gewasbescherming worden ontwikkeld (evt. milieuvriendelijke ultrakortegolf-behandelingen?).

Bij de oogst valt de klemtoon op de kwaliteit van het werk. Met name in de tuinbouwsector zal hier een diepgaande kennis moeten worden opgebouwd van de relatie werktuig - gewas, om te komen tot kwalitatief aanvaardbare mechanisatiesystemen. Dit onderzoek zal in de komende jaren een zwaarder accent krijgen.

In de sector voeropslag en voertechnieken is de ontwikkeling in volle gang. Dit doet ook in de komende periode een zwaar beroep op de onderzoekcapaciteit van de Hoofdafdeling, zowel voor wat betreft het functioneren en het aanpassen van bestaande systemen als voor de opbouw van nieuwe werktuigketens van voederwinning tot en met het voeren.

De relatie werktuig - dier komt bij het melken het sterkst tot uiting. Ook hier zal veel aandacht gegeven worden aan nieuwe machines of onderdelen en nieuwe automatische technieken in relatie tot b.v. produktie en gezondheid.

In alle sectoren zal het transportonderzoek in het teken staan van het opbouwen van geïntegreerde transportsystemen vanaf de producent via de afzetkanalen tot de consument. Zowel voorgevormde eenheden als diverse vormen van containerisatie spelen hierbij een rol.

In de komende periode zal een grotere plaats worden ingeruimd voor de studie van de mechanisatie ten behoeve van het onderhoud van sloten, bermen en recreatie- en natuurgebieden. Hierbij kan in aanzienlijke mate worden aangesloten op vroeger onderzoek.

Het merkenonderzoek zal naast de activiteiten in vrijwel alle reeds genoemde sectoren speciaal aandacht besteden aan een nieuw gebied, t.w. de bosbouw. Daarna zal ook op dat terrein de vruchtbare wisselwerking met werktuigontwikkeling opgebouwd kunnen worden.

4.3. Arbeidskundig en organisatorisch onderzoek

1. Aan het verzamelen van arbeidsdata voor diverse werkmethoden en omstandigheden in de akkerbouw en vooral in de veehouderij en tuinbouw met behulp van arbeidsstudies zal een blijvend hoge prioriteit worden toegekend.

2. Het zgn. "werkbaarheids"onderzoek zal blijvend aandacht vragen. Hierbij gaat het om de relaties tussen weersomstandigheden, de toestanden van de grond, gewas of produkt en de mogelijkheden, momenten en capaciteiten van het uitvoeren van bewerkingen.
3. Ten behoeve van de adviseringsactiviteiten van de voorlichtingsdiensten zal verder worden gewerkt aan het computerprogramma voor de arbeidsbegroting.
4. Met name voor de tuinbouw zal worden verder gewerkt aan het managementinformatiesysteem (MIS). Dit houdt enerzijds in de uitbreiding van de planningsprogramma's naar meer teelten alsook naar meer termijnen. anderzijds de integratie met de nacalculatie en de begeleiding ervan in de praktijk in samenwerking met de voorlichtingsdienst. In dit verband moet ook het ontwikkelen van rekenservice voor de aanleg en het onderhoud in de groenvoorziening worden genoemd. Er is hieraan een grote behoefte gebleken zowel uit de particuliere als de gemeentelijke sektor. De introductie van de IMAG-DATASERVICE zal voortgaande aandacht vragen. Gedacht moet worden aan een directe toegang van de individuele voorlichters tot het DATASERVICE-systeem via bijv. portable terminals. Dit vraagt uiteraard instructie en begeleiding. Het perspectief van deze ontwikkeling is, dat in de toekomst derden als hogere landbouwscholen, voorlichtingsdiensten, proefstations, instituten en in bepaalde gevallen ook particuliere bedrijven via terminals rechtstreeks toegang krijgen tot het systeem.
5. Het onderzoek zal zich in toenemende mate moeten gaan richten op grotere systemen. Hiermee wordt bedoeld dat in veel gevallen (bijv. de oogst, transport, verwerking en aflevering) moeten worden opgenomen in een systeem waarin ook de volgende geledingen in de bedrijfskolom arbeidselementen zijn opgenomen zoals: verwerkende industrie, veiling, groothandel, detailhandel, gebruiker c. q. consument en de verschillende tussengesochakelde transportsystemen. Het kan zijn dat dergelijk onderzoek nadert tot structuuronderzoek. Samenwerking met andere onderzoekinstanties ligt hier voor de hand.
6. Er zal bij het onderzoek rekening moeten worden gehouden met andere en mogelijk meer beperkende voorwaarden, die voor de agrarische bedrijfsvoering in veel gevallen (gaan) spelen. Te denken valt aan de eisen, die vanuit ethische overwegingen gaan gelden voor de verzorging en huisvesting van dieren, voor de bedrijfsvoering vanwege negatieve milieueffecten en vanwege de nieuw-geijkte recreatieve en landschappelijke functies.
7. De grotere tuin- en landbouwbedrijven al of niet uit samenwerking ontstaan, en waarbij gedacht moet worden aan meer dan 10 man personeel, roepen om meer aandacht voor vraagstukken van de interne personele organisatie, zoals arbeidsverdeling, functie-analyse en functiewaardering, arbeidsmotivatie en overleg structuren. Zij vragen bovendien om aangepaste technieken en systemen voor het beheer en besturen van de bedrijven. Het management-informatiesysteem is al genoemd maar krijgt hier opnieuw een plaats.
8. Het ergonomisch onderzoek zal zich blijven richten op het aangeven van en het formuleren van eisen met betrekking tot de plaatsing van signaleringsapparatuur, bedieningsorganen, zicht op het werk, comfort, inrichting van de werkplek, werkverhouding e. d. Voor het overige zal dit onderzoek, indien nodig, worden uitgevoerd in samenwerking met de afdeling Landbouwtechniek van de LH.

4.4. Bouwkundig onderzoek

Algemeen

Uitgangspunt bij het ontwerp van een landbouwbedrijfsgebouw zijn o.a. de resultaten van het gedrags- en huisvestingsonderzoek, het onderzoek op de melk-, voer-, en mestverwerkingssystemen, het optimale stalklimaat m.b.t. de technische resultaten, de bewaarcondities van de rooivuchten etc. Mede door de druk vanuit de niet-agrarische samenleving worden daarbij steeds hogere eisen gesteld aan het landbouwbedrijfsgebouw als uiterlijke verschijning. Het onderzoek naar de herkomst en de betrouwbaarheid dezer eisen is gestart. De verwachting is dat gezien de ontwikkeling op het gebied van inpassing van landbouwbedrijfsgebouwen, dit onderzoek zich zal uitbreiden en derhalve versterking van het onderzoekteam noodzakelijk is. Een compromis dient te worden gevonden met vereenvoudiging, standaardisatie en de keuze van materialen en constructies die uit het oogpunt van het realiseren van relatief goedkope gebouwen de aandacht verdienen.

Om te komen tot lage investeringen en gering onderhoud is inzicht in de gebruikswaarde en de kosten van de materialen vereist.

De gebruikswaarde omvat:

- de dragende functie; deze staat in verband met de sterkte, stijfheid en stabiliteit
- de afsluitende functie; deze staat in verband met de waterdichtheid, isolerend vermogen (warmte, geluid), brandwerendheid
- de afwerkende functie; deze staat in verband met de weerstand tegen stoten, krassen, vermijden van aantasting kleur e. d.

Gezien de toenemende schaarste enerzijds en de snelle ontwikkeling anderzijds zal in de toekomst het desbetreffend onderzoek, dat in samenwerking met TH, TNO en de industrie geschiedt, omvangrijker worden.

In verband met de marginale bouw in de landbouw zal gestreefd worden naar het verzamelen van uniforme belastingsvoorschriften en basisgegevens t. b. v. de berekening, constructie en uitvoering, stabiliteit en sterkte, zo mogelijk tot het opstellen tot TGB (Technische Grondslagen voor de Bouw) voor de landbouw.

De berekeningsgrondslagen voor tuinbouwkassen verkeren in een vergevorderd stadium.

Aan rekenregels en belastingsnormen voor (toren-)silo's wordt gewerkt.

Verder krijgen de constructiewijze, de gasdichtheid en de bescherming tegen corrosie, de aandacht.

Met het ontwerpen van standaardbestekken voor de bouw van landbouwbedrijfsgebouwen wordt een begin gemaakt.

Akkerbouw

Het onderzoek naar goedkope bewaarplaatsen en bewerkingsruimten voor rooivuchten wordt in de komende jaren uitgebreid. Ten behoeve van het behoud van de kwaliteit van de produkten wordt hierbij aandacht besteed aan het inbrengen in de bewaarruimten, het conditioneren van de bewaarruimten en het bewerken van de produkten voor aflevering. Daarnaast wordt ten behoeve van berging, reparatie en onderhoud gezocht naar goedkope gebouwen, die weinig onderhoud vragen. Tevens wordt nagegaan welke voorzieningen in het ontwerp dienen te worden opgenomen, opdat een bestemmingsverandering van werktuigenberging naar bewaarplaats op eenvoudige en goedkope wijze zal kunnen geschieden.

Gezien de ontwikkeling van de vollegrondsgroenteteelt op de akkerbouwbedrijven en de afzet van de produkten is het van belang de optimale bewaarcondities te kennen en te onderzoeken op welke wijze deze condities voor de Nederlandse klimaatomstandigheden gerealiseerd kunnen worden, waarbij de investering en de bedrijfsvoering een belangrijke rol spelen.

Tuinbouw en recreatie

Bij het zoeken naar nieuwe kasconstructies zal aandacht worden besteed aan de toepassing van andere materialen en vooral ook aan de mogelijkheden om energie te besparen. Het ontwerpen van berekeningsgrondslagen voor kasconstructies is in volle gang.

Er wordt voorts ook in de toekomst gewerkt aan geprefabriceerde bedrijfsgebouwen voor de champignonteelt.

Melkveehouderij

Het toekomstige onderzoekprogramma met betrekking tot de melkveehouderij zal omvatten:

- het gedrag van de dieren in relatie tot de inrichting van de gebouwen, de uitvoering van de ligboxen, eetbreedte bij voorraad en zelfvoeding, overbezetting van de stal
- het welzijn van de dieren, de behoefte aan voorzieningen voor gezondheidszorg
- complete bedrijven met ligboxenstallen met zelf- of mechanische voeding, beperkte eetbreedte en eventuele overbezetting
- het verbeteren van grupstallen
- de huisvesting van kalveren in ruimten met fris klimaat en lage temperaturen.

Schapenhouderij

Het zoeken naar goedkope huisvestingsvormen zal worden voortgezet.

Vleesveehouderij

Er zal worden nagegaan in hoeverre voor mestvee in vierrijige roostervloer-stallen een betere klimaatbeheersing verantwoord is.

Het zoeken naar rendabele huisvestingsvormen voor vleeskalveren, die ook uit welzijnsoogpunt aanvaardbaar zijn, zal worden gecontinueerd.

Varkenshouderij

Aandacht zal worden besteed aan het effect van diverse huisvestingsvormen op gedrag, gezondheidstoestand en mestresultaten bij mestvarkens.

Ook ten aanzien van pasgespeende biggen zullen diverse wijzen van huisvesting met elkaar worden vergeleken.

Onderzoek naar het effect van het klimaat, de mogelijkheden tot klimaatbeheersing en energiebesparing zal worden voortgezet.

Pluimveehouderij

Uit het oogpunt van welzijn zal worden getracht meer inzicht te verkrijgen in de bouw- en exploitatiekosten van hokken met een geringer aantal dieren per m².

Megistaonderzoek

----- Metten van stank

Er zal verder worden gewerkt aan een meetmethode voor het bepalen van de mate van stank voor het opstellen van afstandstabellen, het vaststellen van overlast, het beoordelen van mestbehandelingssystemen en van de efficiëntie van stankbestrijdingsmethoden.

Stankbestrijding

Voortzetting van de proeven met beluchting, injectie van mest, en lucht-wassers. Er zal worden gestreefd naar kostenverlaging en energiebesparing.

Ook de experimenten met het droogblazen van kippemest blijven in het programma opgenomen. Daarbij zal o.m. aandacht worden besteed aan de invloed van de luchtstroom op de produktie van de leghennen.

Naast scheidingstechnieken zal bij de behandeling van dunne mest ook de compostering onder de loep worden genomen.

4. 5. Fysische procestechniek

Het onderzoek houdt zich bezig met klimaatbeheersing in kassen, klimaatruimten, stallen en overige daarvoor in aanmerking komende agrarische bedrijfsgebouwen, alsmede met de regeling en automatisering daarvan. Toepassing van klimaatbeheersingstechnieken vereist kennis van de invloeden van de verschillende factoren die daarbij een rol spelen en de daarmee samenhangende fysische processen.

Klimaatbeheersing in kassen

Basis voor dit onderzoek vormt een nauwkeurige en betrouwbare meettechniek, die indien niet geschikt, zonodig leidt tot eigen ontwikkelingen.

Voor het kasklimatologisch onderzoek liggen nog verschillende vragen open. De bestudering van het kasklimaat heeft ten doel het verbeteren van de beheersing ervan, waardoor betere opbrengsten worden nagestreefd evenals een doelmatiger gebruik van de aan te wenden energie.

Voor verschillende klimaatfactoren worden meettechnieken ontwikkeld, en worden de betrekkelijke invloeden bepaald teneinde deze in de regelingen te kunnen inpassen.

Voor de automatisering van de klimaatregeling wordt uitgegaan van het toepassen van de procescomputer. De programmering daarvan vereist een voortdurende aanpassing van uit het klimatologisch onderzoek beschikbaar komende gegevens.

De digitale regelsystemen lenen zich bij uitstek voor een vlotte aanpassing aan gewijzigde omstandigheden of kennis; maar er is wel voortdurend onderzoek nodig om de programmering aan te kunnen passen.

De klimaatfactoren CO₂gehalte en het licht (natuurlijk licht en kunstlicht) krijgen meer aandacht vanwege de te verwachten gunstige invloeden op de groei en ontwikkeling van de gewassen.

In verband met de stijgende energiekosten is een uiterst efficiënt beheer van de warmte nodig. Verschillende praktische oplossingen hiervoor hebben echter belangrijke neveneffecten zoals lichtverlies, verhoging van de luchtvochtigheid, hogere stralingstemperaturen van omringende constructies e.d. Deze factoren worden gemeten en op hun waarde getoetst. Dit gebeurt door het opstellen van rekenmodellen en het empirisch bepalen van de daarop in te vullen basisgegevens. Hiertoe worden o.a. de diverse energiestromen gemeten.

Rekenmodellen worden ook gebruikt om energiebesparende maatregelen te simuleren teneinde de meestbelovende richting voor het onderzoek aan te kunnen geven.

Naast de luchttemperatuur als parameter voor de kasklimaatregeling is er een duidelijke tendens om meer betekenis toe te kennen aan de planttemperatuur (o.a. als resultante van de stralingstemperatuur van de omgeving). Onderzoek hiernaar zal meer basisgegevens op moeten leveren voor meer praktisch gericht onderzoek over het afschermen van gewassen, gewasbevochtiging, dakberekening etc.

Dit onderzoek is tevens gericht op een verbetering van het kasklimaat in de zomer, wanneer de kwaliteit van het produkt kwetsbaar is t. g. v. hoge temperaturen.

De toepassing van kunstlicht als assimilatie-belichting wordt onderzocht gezien de perspectieven die dit opent voor energiebesparende teelttechnieken met een optimale benutting van warmte en licht.

Om belichting economisch aantrekkelijk te maken, kan toepassing van "total energy" een rol spelen; vandaar dat nagegaan wordt hoe het rendement van deze installaties voor toepassing in de tuinbouw, verbeterd kan worden. In dit verband zal ook meer aandacht besteed kunnen worden aan teeltruimte met uitsluitend kunstlicht.

Voorts wordt meer onderzoek gericht op verbetering van het grondklimaat of wortelmilieu waarbij het o. a. gaat om de relatie tussen lucht- en grondverwarming alsmede de automatisering van de watervoorziening.

Klimaat in champignoncellen

Het klimaatsonderzoek in andere teeltruimten dan kassen is vooral gericht op champignoncellen. Nieuwe ontwikkelingen in de teelt vereisen nieuwe systemen van luchtbehandeling dan wel ingrijpende aanpassingen van de bestaande.

Het aantal veelbelovende mogelijkheden is hier nog niet uitgeput.

Het spreekt vanzelf dat aan verdere automatisering van de regelingen door- gewerkt wordt.

Stalklimaat

Ook bij het onderzoek naar de verbetering van het stalklimaat speelt energiebesparing een belangrijke rol, verschillende het energiegebruik beperkende maatregelen, worden uitgewerkt. Hierbij gaan de gedachten o. a. uit naar ventilatieplafonds en warmtewisselaars in de afgevoerde lucht.

Het onderzoek over het ventileren van stallen gaat een belangrijke bijdrage leveren aan de verbetering van het klimaat in stallen voor diverse landbouw- huisdieren.

5. Methodieken en Toerusting voor het Onderzoek

5.1. Hoofdafdeling Werktuigbouwkunde

De bredere opstelling van het technisch onderzoek en de toepassing van meer gespecialiseerde technieken, met name in automatische apparatuur, zullen in de toekomst eisen stellen aan de onderzoekers van de hoofdafdeling.

In het verleden werd het specialisme vaak bepaald door het toepassingsge- bied, hetgeen inhoudt, bepaalde dieren, gewassen e. d.

Het streven moet er in de komende jaren op gericht zijn meer specialisten aan te kweken die op vele toepassingsgebieden kunnen worden ingezet.

Deze vakspecialisten kunnen van tweeërlei aard zijn, nl. zuiver technisch zoals b. v. regeltechniek, meettechniek, hydrauliek, triltechniek enz. en daarnaast samengestelde terreinen die worden veroorzaakt door de toepas- sing van techniek in land- en tuinbouw zoals zuivering van landbouw-afval- stoffen, geluidshinder, waterproblematiek, sorteerproblematiek, veilig- heid enz. Deze technici zullen in de komende jaren hun specialisme moeten verdiepen d. m. v. literatuurstudie, bijscholing en eigen onderzoek.

Hierdoor worden zij inzetbaar op elk nieuw of oud terrein waar zich proble- men op hun gebied voordoen.

In materiële zin betekent de nieuwe ontwikkeling een sterk toenemend gebruik van elektronische meet- en regelapparatuur.

Mede door de relatief sterk dalende prijs, zal deze apparatuur in een groot aantal functies worden ingeschakeld.

Recente voorbeelden zijn o. a. : koeherkenning, produkt signalering, sorteergeheugens, weegelementen, microprocessors.

5.2. Hoofdafdeling Landbouwwerktuigen

In toenemende mate komen technieken beschikbaar, waardoor kenmerken van het effect van het werktuig op grond, plant of dier, kunnen worden gemeten, geregistreerd en via rekenapparatuur tot kengetallen verwerkt. Deze ontwikkeling krijgt binnen de hoofdafdeling extra accent in verband met de noodzaak tot een verdieping te komen van het onderzoek ten aanzien van deze relatie.

In personele zin betekent deze ontwikkeling, dat binnen de hoofdafdeling een groter aantal personen (mede) belast zal worden met het doen van waarnemingen alsmede de verwerking en de interpretatie daarvan met moderne (elektronische) apparatuur, waarvoor een bijscholing noodzakelijk zal zijn.

5.3. Hoofdafdeling Arbeid en Organisatie

1. In verband met de te verrichten arbeidsstudies is het ter hand genomen computerprogramma voor het berekenen van taaktijden voor de glastuinbouw van belang. Reeds thans is duidelijk, dat wil dit programma operationeel worden ook voor planningsdoeleinden, besparingsberekeningen e. d. de behoefte van tijdinformatie over arbeidselementen sterk zal toenemen. Het met tuinbouw uit te breiden ETA-systeem (Elemental Times for Agriculture) voegt zich hier logisch in.
De taaktijdenberekeningen voor de groenteteelt in de volle grond zal in de toekomst aandacht vragen, terwijl voor boomkwekerijen en hoveniersbedrijven nog grotendeels blanco situaties bestaan in dit opzicht.
2. Met betrekking tot het werkbaarheidsonderzoek zij gesteld, dat dit ten dele het verkrijgen van kennis is uit onderzoek, dat door anderen wordt verricht om het vervolgens bruikbaar te maken voor beslissingsmodellen voor de bedrijfsvoering, voor een ander deel nl. de relaties binnen bewerkingscapaciteit en de toestanden van grond of gewas is het onderwerp van eigen onderzoek. Dit onderzoek is van groot belang om tot een meer verantwoorde afweging te komen tussen de "prijs" van de bewerkingscapaciteit en de kans niet "op tijd" met het werk gereed te komen.
3. Aan het programma voor de Arbeidsbegroting voor de rundveehouderij zal verder moeten worden gewerkt, terwijl dat voor de Akkerbouw (reeds gereed) samen met het PA aan verbetering van de programmatuur voor de bedrijfsadvisering aandacht wordt besteed. Verwacht mag worden dat ook met het PR in de toekomst in dit opzicht een intensievere relatie zal ontstaan. Anderzijds zal aandacht moeten worden geschonken aan zgn. eenvoudige programma's als vervanging van werktuigen, besparingsberekeningen voor alternatieve werkmethoden en gebouweninrichtingen en mogelijk ook nog een sterk vereenvoudigde vorm van arbeidsbegroten. In deze sfeer ligt een deel van de praktische voorlichtingsactiviteiten tot nu toe.
4. Voor het gebruik van de DATA-SERVICE zal de verzorging en aanvulling van de programma's voor het gebruik in handen moeten blijven van de verantwoordelijke onderzoekinstanties.
Op deze wijze ontstaat een geleidelijk bestuurbare ontwikkeling in de richting van een t. z. t. te scheppen organisatorisch kader onder de naam "Reken-service voor land- en tuinbouw" of iets dergelijks, waarin verschillende organisaties en instanties kunnen participeren.
5. Het realiteitsgehalte van het onderzoek met behulp van wiskundige modellen en aansluitende computerprogramma's zal voortdurend moeten worden opgevoerd.

Dit betekent enerzijds de ontwikkeling van een model op basis van onderzoek (experimenten of anderszins) en bovendien de toetsing van het ontwikkelde model, anderzijds door het stokastisch karakter van veel variabelen en de vaak niet lineaire verbanden tussen de variabelen zoveel mogelijk in het model honoreren. Hetzelfde geldt voor het tot zijn recht laten komen van de onderlinge afhankelijkheid in de tijd van handelingen, bewerkingen en teelten met behulp van dynamische en meer-perioden-programmering en simulatie.

6. Het onderzoek inzake de beperkende invloeden op de bedrijfsvoering zal enerzijds gaan om de consequenties van een en ander voor de bedrijfsvoering zichtbaar en hanteerbaar te maken, anderzijds nieuwe systemen te ontwikkelen samen met andere hoofdafdelingen die aangepast zijn aan de andere eisen en functies.

5.4. Hoofdafdeling Bouwkunde

Gezien het feit dat er ten aanzien van de "draagkwaliteit" (sterkte, stijfheid en stabiliteit) van landbouwbedrijfsgebouwen (nog) geen normen zijn, zal de genoemde kennis en ervaring uitgebouwd moeten worden opdat daaruit een norm zal kunnen worden samengesteld. In het bijzonder geldt dit voor torensilo's. Er is momenteel onvoldoende inzicht in de "draagkwaliteit" omdat én de belastingen én het gedrag van de silo onder invloed van die belasting onvoldoende bekend zijn. Voor het vaststellen van de belasting en het gedrag van de silo zullen nieuwe onderzoekstechnieken geïntroduceerd worden, waarbij gebruik wordt gemaakt van elektronische apparatuur.

Tevens is er gezien het belang van een en ander behoefte aan versterking van het constructieteam.

In het huisvestingsonderzoek zal ten behoeve van het opzetten van vergelijkende proeven vooraf een statistische benadering gewenst zijn. Dit geldt met name voor het onderzoek naar het effect van bepaalde klimaatomstandigheden op de technische resultaten bij varkens.

Bij het nagaan van de relatie tussen de huisvesting en inrichting van stallen en hokken en het gedrag en welzijn van de dieren is het toepassen van nog te ontwikkelen registratieapparatuur noodzakelijk.

De registratie van het verwerken van de gegevens moet een mechanische verwerking mogelijk maken.

Het onderzoek naar het meten van stank op en bij veehouderijbedrijven zal in de eerstkomende jaren ertoe leiden dat enerzijds in samenwerking met TNO-instituten en mogelijk andere bedrijven meetapparatuur ontwikkeld wordt die een zowel meer nauwkeurige meting alsook een eenvoudige en globale meting uitvoerbaar maken. Voor de monsternamen van ventilatielucht zal speciale apparatuur gewenst zijn. De problematiek van de stankverspreiding maakt het uitvoeren van modelberekeningen en modelonderzoek in samenwerking met andere instellingen urgent. Dit laatste om een antwoord te kunnen geven op de vraag op welke afstanden van b.v. stallen sprake kan zijn van stankhinder.

Het werken met bemonsteringsapparatuur voor het verkrijgen van representatief monster uit een opslag voor dunne mest zal meer en meer noodzakelijk worden. In aanmerking genomen de intensivering van het onderzoek naar het meten van de stankconstructie van afgevoerde ventilatielucht (emissie) en het vaststellen van de stankhinder (immissie) op enige afstand van stallen en eveneens een toename van de aandacht gericht op het gedrag en welzijnsonderzoek in relatie tot de huisvesting en de inrichting is behoefte aan uitbreiding van de beschikbare mankracht.

5.5. Hoofdafdeling Fysische Procestechniek

Bij deze hoofdafdeling wordt een theoretische benaderingswijze toegepast bij het opstellen van rekenmodellen.

Voor toetsing en berekeningen die hiermede verband houden, moet op geregelde computerkosten worden gerekend.

Voor het empirische onderzoek is het nodig de meettechnieken voortdurend aan te passen aan de ontwikkelingen op dat terrein, opdat zo nauwkeurig en doelmatig mogelijk gemeten kan worden. Hiervoor dient uiteraard ook het instrumentarium op peil gehouden te worden.

Het toenemend gebruik van steeds goedkoper wordende mini-computers en microprocessors bij het sturen van processen zal zijn weerslag in het onderzoek vinden. Dit betekent enerzijds toepassing en aanschaffing van deze apparatuur of componenten daarvan en anderzijds een permanente bijscholing van de betrokken onderzoekers om ze op de hoogte te stellen van de ontwikkelingen.

Voor het kasklimaat-onderzoek op praktijkschaal moet kasruimte beschikbaar zijn die wat de inrichting betreft voortdurend aangepast kan worden aan de aard en het doel van het onderzoek. Er moet met vervanging van een deel van de bestaande onderzoekskassen rekening gehouden worden.

Naast de reeds genoemde bijscholing zal ook gewerkt moeten worden aan de wiskundige scholing en het inzicht in programmeertaken.

De ontwikkeling van het onderzoek doet de behoefte ontstaan aan assistentie (LTS-niveau) ter voorbereiding en begeleiding van het toenemend aantal metingen.

6. Samenwerking met andere instellingen

Van het grote aantal samenwerkingsverbanden binnen het onderzoek hebben de volgende voor het IMAG een duidelijk accent.

De samenwerking met andere instellingen en de LH is voor het onderzoek van essentieel belang. Een doelmatige aanpak van gecompliceerde problemen vereist in steeds toenemende mate een interdisciplinair optreden, waarbij samenwerkingsverbanden de hoofdrol spelen. Geconstateerd kan worden dat deze samenwerking zich bevredigend ontwikkelt.

Reeds bij het tot stand komen van het IMAG werd de samenwerking met de proefstations als een voorwaarde beschouwd voor een goed functioneren van het IMAG-onderzoek.

Mede door een systeem van stationering van IMAG-medewerkers - dat in 1976 zal worden voltooid - en de opstelling van "Takingangen" binnen de IMAG-organisatie, kan thans van een zeer levendige dialoog en een intensieve samenwerking met de Proefstations gesproken worden. Het is duidelijk dat ook in de komende periode veel aandacht aan deze vorm van samenwerking gegeven moet worden.

De behoefte aan toelevering van gespecialiseerde diensten van het onderzoek zal zich ongetwijfeld in de komende periode verder ontwikkelen.

In dit verband kunnen genoemd worden: IBBC-TNO, Fugro, Logisterion, CTI-TNO, de TFDL en IWIS-TNO.

Hoewel in het kader van rationeel onderzoek de evt. besteding van sterk gespecialiseerd werk een belangrijke factor is, moet geconstateerd worden, dat de mogelijkheden daartoe mede gesteund worden door begrotingstechnische aspecten.

In het internationale vlak zal in de komende jaren gestreefd worden naar verdere uitbouw van samenwerkingsvormen en aanpassing van programma's. In de afgelopen jaren zijn een aantal belangrijke resultaten geboekt op het gebied van samenwerking met Duitse en Engelse instituten, zowel t. a. v. het technische -, landbouwtechnische, arbeids- als fysische procestech-niek-onderzoek. Er wordt naar gestreefd deze samenwerking te intensiveren.

7. Het uitdragen van de onderzoekresultaten

De aard van het onderzoekresultaat van het IMAG maakt, dat er 2 hoofd-richtingen zijn te onderscheiden:

- a. Kennis over de gebruiksmethode en de gebruikswaarde van apparatuur, werktuigen en gebouwen, alsmede kennis over de arbeidsorganisatie
- b. De apparatuur, de werktuigen en de gebouwen zelf

Ad a. is een kwestie van kennisoverdracht naar de gebruiker/toepasser/ondernemer. Deze kan lopen via onderwijs en voorlichting, maar ook via handel of andere functionarissen van het totale bedrijfsleven. Een deel van de onderzoekresultaten is ook verpakt in de boodschap van de proefstations en andere instituten als CD, IVO, etc.

Ad b. betekent een nauw en vaak vertrouwelijk samenspel met fabrikanten en handel. Teneinde de realisatie zo optimaal mogelijk te laten verlopen, dient er een nauwe band te bestaan met een aantal van de onder a. genoemde uitdragingen. Ook in dit verband dient het nauwe contact met de 3 of 4 betrokken CAD's te worden genoemd. Voorwaar-de is, dat hier één lijn getrokken wordt.

Een aantal onderzoekingen hebben betrekking op maatschappelijke of macroeconomische aspecten. Deze vragen om een speciale aanpak, ten dele samen met het LEI.

Het internationale samenspel dient ook bij de uitdraging genoemd te worden. Het samenspel met enkele Duitse en Engelse instellingen van onderzoek zal een voorloper zijn voor meer gelijkgerichte benadering van kennis op grond van gezamenlijk onderzoek of gezamenlijke onderzoekprogramma's.

De schriftelijke uitdraging (en daarnaast vaak ook de mondelinge) zal in grote lijnen 2 karakters kennen, t.w.:

één die gericht is op de toepassing in de praktijk en

één die gericht is op de bevordering van de wetenschap (b.v. met betrekking tot aanpak en methodiek). De laatste vooral kent een duidelijk internationaal verband. In de schriftelijke uitdraging op nationaal terrein zal het blad "Landbouwmechanisatie" zijn speciale rol blijven vervullen.

Bijzondere uitdragingen via radio en televisie zullen ook in de toekomst veel aandacht moeten hebben in deze moderne wereld met directe informatie.

De eigen foto- en filmdienst heeft hier een extra taak naast de gewone waarneming van onderzoek via de lens.

Van de tentoonstellingen is in het verleden een goede respons ontvangen zij zullen binnenkort een extra ondersteuning krijgen door het bezoekerscentrum DLO

Tenslotte dient te worden gesteld, dat het "image" van het IMAG dat in de eerste jaren van zijn bestaan een duidelijke gestalte kreeg, zal moeten worden versterkt, als zijnde één van de bronnen, waar nationaal en internationaal op vertrouwd en gerekend kan worden.

Zulks op basis van het feit, dat techniek en arbeid de twee meest langzame kostenfactoren zijn in de veruit de meeste agrarische produktietakken. En dit niet alleen in technisch-economische zin, maar ook m. b. t. welzijn op het platteland en in sport en natuur.